

# Prebiotika är föda för tarmfloran – till glädje och sorg för värden



**PETER BENNO**, leg läkare, med dr, mag–tarmmottagningen, endoskopienheten, Läkarhuset Hötorgscity, Stockholm  
peter.benno@endoskopienheten.se

**TÖRE MIDTVEDET**, leg läkare, professor, institutionen för mikrobiologi, tumör- och cellbiologi (MTC), Karolinska institutet,

Stockholm  
tore.midtvedt@cmb.ki.se  
**ELISABETH NORIN**, docent, institutionen för mikrobiologi, tumör- och cellbiologi (MTC), Karolinska institutet, Stockholm  
**KRISTINA ZACHRISSON**, leg läkare, med dr, mag–tarmmottagningen, Täby Närsjukhus, Täby

Prebiotika ingår i kostfiberkonceptet och betyder ordagrant »före liv«, och med detta menas substanser i kosten som förmodas medföra specifika ändringar i kompositionen av och/eller aktiviteten i den gastrointestinala floran. Vi avser med denna artikel att lyfta fram att det även finns nackdelar med att föda den gastrointestinala floran.

## Kostfiber – omdebatterat begrepp

Definitionen av kostfiber är under debatt [1], men ur funktionell synvinkel kan de betraktas som alla kolhydrater och ligniner (vedämnen) som inte bryts ned av kroppsegna enzymer i gastrointestinalkanalen. De delar av kostfibrerna som även är resistenta mot den bakteriella spjälkningen i tarmen kommer att binda vatten i kolon, vilket ökar avföringens volym (bulk) med positiva effekter på tarmmotoriken. Andra delar av kostfibrerna kommer emellertid att redan i distala ileum, men framför allt i cecum och kolon, spjälkas och fermenteras av den normala bakteriefloran. Dessa delar av kostfiber kan betraktas som prebiotika och förmodas öka avföringsvolymerna genom att bakteriemassan ökar. Vid sidan av de prebiotika som förekommer naturligt i kosten finns industriellt framtagna sådana som tillsatser i olika livsmedel men även i modersmjölksersättning.

## Prebiotika i kost

Innehållet av prebiotika i odlade livsmedelsråvaror växlar beroende på en mängd faktorer, såsom vilken råvara vi diskuterar, mognadsgrad, klimat, odlingsformer, lagring, tillagning etc. I Tabell I presenteras några av de viktigaste prebiotika, och vissa av dessa förtjänar några extra kommentarer.

Fruktos är en monosackarid som kan absorberas väl i tunntarmen under förutsättning att det finns ekvimolära mängder glukos. Så är fallet vid konsumtion av »vanligt« socker/rörsocker, som är en förening av en glukos- och en fruktosmolekyl. Vid intag av enbart fruktos är absorptionen begränsad, och malabsorptionen är direkt relaterad till mängden intagen fruktos [2].

Polyoler är egentligen »sockeralkoholer«, och absorptionen av dessa är låg i tunntarmen och förutsättningar finns därför för fermentering i kolon. Den vanligaste polyolen är sorbitol, som finns naturligt i bla vissa frukter men också används som artificiellt sötningsmedel [3]. Andra artificiella sötningsmedel tillhörande samma grupp är maltitol, isomalt och xylitol.

Vid sidan av de i kosten tillförda ämnena spjälkar och fer-

menterar floran även endogena substanser, bla avstötta gastrointestinala epitelceller, det kolhydrat- och energirika slemmet men också många av de enzymer som deltagit i spjälkningen av födan, t ex trypsin, lipas och amylas; dessutom substanser som gallsyrakonjugat som deltagit i emulgeringen av fett liksom andra endogena metabola produkter, t ex bilirubinkonjugat [4].

## Bakteriell spjälkning och fermentering

Prebiotika är mat för vår intestinala bakterieflora. Efter spjälkning av kolhydratkedjorna till monosackarider kommer dessa att ingå i bakteriernas energiprocesser, varvid antalet »goda« bakterier som exempelvis bifidobakterier, Bacteroides, enterokocker, streptokocker och laktobakterier kan öka till antalet, vilket medför större volym på avföringen och därmed, i likhet med de icke-bakteriellt spjälkningsbara fiberna, bulkeffekter. Beroende på lokala miljöfaktorer som pH, redoxpotential och bakteriespecies kommer fermenteringen, eller jäsningen, att ge upphov till produkter som korta fettsyror, exempelvis ättiksyra, propionsyra, smörsyra och andra organiska syror, som mjölksyra, samt de fyra huvudsakliga gaserna vätgas, koldioxid, metan och svavelväte [5]. Vad som i detalj händer i detta »jäsningskar« vet vi dock inte.

Översiktligt vet vi att under fermenteringsprocesserna bildar bakterierna adenosintrifosfat (ATP) för egna energikrävande processer. De korta fettsyrorerna, framför allt smörsyra, är en viktig energikälla för tarmcellerna. Således kan distala ileum, cecum och kolon med sin normala bakterieflora sammantaget betraktas som en näringsmässig »turbo« för oss som värdorganism, och ett för båda parter (bakterierna/värdorganismen) väsentligen vinnande koncept. Vi vill dock här diskutera två resultat av denna fermentering som kan vara problematiska för människan som värd.

## IBS-patienter och kostfiber

Irriterade tarmens syndrom (IBS, irritable bowel syndrome) kännetecknas av, förutom oregelbundna tarmtömningar och

## ■ sammanfattat

Ökat kostfiberintag rekommenderas allmänt som hälsobefrämjande och framför allt till patienter med irriterade tarmens syndrom (IBS). Sällan diskuteras möjliga negativa konsekvenser av ett sådant intag. Fermenteringsprinciperna med bla gasbildning och ökad flatulens till följd beskrivs.

På sådan kost kan IBS-patienter bli sämre, och personer som tidigare varit tarmfriska kan med ett ökat kost-

fiberintag inducera ett IBS-liknande tillstånd.

Klinisk erfarenhet har visat att exklusion av kostfiber kan förbättra många IBS-patienter och återställa dem med ett iatrogen IBS-liknande tillstånd.

Fermenteringsprocesserna leder även till ett energitillskott, som sannolikt uppgår till minst 2 kcal/g.

Kostfiberintagets effekter på viktökning bör sålunda beaktas och undersökas närmare.

**TABELL 1.** Exempel på olika prebiotika, molekylstorlek, byggstenar, vanlig förekomst samt grad av digestion och absorption i tarmen.

Prebiotika	Molekylstorlek	Byggstenar	Exempel på vanliga källor	Digestion/absorption i tarmen
Fruktos [2, 9]	Monosackarid		Frukt, honung	Begränsad
Laktos [17]	Disackarid	Glukos + galaktos	Mjölk, yoghurt, glass	Individuell
Oligosackarider [9, 18]	3–9 monosackarider	Fruktooligosackarider (FOS)	Vete, lök, jordärtskocka	Minimal
Oligosackarider [9, 18]	3–9 monosackarider	Galaktooligosackarider (GOS)	Bönor, kål, lök	Minimal
Polysackarider [9, 19]	10-tal till några tusen monosackarider	Betaglykan, xylaner	Korn 16–25 procent, havre 20–39 procent torrs substans	God
Polyoler [3, 9]	Varierande	Sockeralkoholer	Äpple, päron, plommon, artificiella sötningsmedel	Begränsad

»Möjligheten att bli fet av prebiotika gör att dessa i själva verket snarast bör betraktas som energimässiga trojanska hästar.«

varierande konsistens på avföringen, bukdistension och buksmärta [6]. Patienter med IBS har ofta nedsatt livskvalitet. Behandlingsmässigt rekommenderas dessa patienter, framför allt de med obstipationsdominerade besvär, att öka fiberintaget i kosten, eventuellt i kombination med något bulkmedel. Långt ifrån alla IBS-patienter blir dock bra på denna

behandling [7], och då studier har visat att det förekommer ökad sensibilitet i tarmväggen (tarmömhets) [8] bör dessa patienter snarare vara försiktiga med tillförsel av kostfibrer som fermenteras.

#### Vårt kostexperiment

I den kliniska vardag möter vi (PB, KZ) dagligen patienter med IBS som tagit till sig det allmänt proklamerade budskapet att öka fiberinnehållet i kosten, med bukdistension, smärta och flatulens till följd. Till sådana patienter brukar vi rekommendera en så gott som total eliminering av alla kostfibrer under några månaders tid. För att patienterna ska kunna ta till sig detta helt ofarliga kostexperiment är det viktigt

att gå igenom prebiotikakonceptet enligt ovan och vad det betyder, framför allt från fermenteringssynpunkt. Kost som kan ge fermenteringsproblem finns väl beskrivet i FODMAP-konceptet (fermentable oligo-, di- and monosacharides and polyols) [9].

Vår kliniska erfarenhet har visat att flertalet patienter i denna grupp blir betydligt bättre när prebiotikainnehållet i kosten elimineras. Så småningom kan man åter börja introducera kostfiber och börja med dem som fermenteras minst (exempelvis bladgrönsaker, gurka etc). För att reglera avföringens konsistens och frekvens är det tillrådligt att redan från början addera ett bulkersättningsmedel som inte kan fermenteras, exempelvis Inolaxol.

## Självinducerad IBS

Intressant nog finns det en skara patienter som under den kostfiberfria perioden blir helt besvärsfria. Dessa personer (dvs fd patienter) har förvisso uppfyllt kriterierna för IBS, men deras symptom har varit självinducerade genom ökat intag av kostfiber i ett allmänt hälsomedvetande. En intressant iakttagelse är dessutom att när dessa patienter börjat få gastrointestinala besvär till följd av fermenteringsprocesserna har de tolkat detta som att fiberintaget i själva verket är för lågt och därför ökat intaget eftersom det allmänna budskapet från myndigheter [10] och reklamen från livsmedelsindustrin är att »fibrer är bra för magen«. Inte sällan har vi mött samma attityd till dessa patienter från sjukvården. Kostfiberutlösta IBS-liknande problem har också belysts i en av oss nyligen skriven bok [11].

## Symbioskonceptet och mutualism

Tarmfloras spjälkning och fermentering av prebiotika med bildning av för värdorganismen energigivande fettsyror är ett utmärkt exempel på det som ingår i symbioskonceptet, nämligen mutualism, dvs ett för båda parter (värdorganismen/bakterierna) vinnande koncept. Att kunna extrahera maximalt

med energi från den föda vi äter har sannolikt under svältperioder haft stor betydelse för individens överlevnad.

Vad bakteriefloran i tarmen kan betyda från energisynpunkt för värdorganismen har kunnat studeras på rätta. Här har man funnit att bakteriefria djur kräver mer energi för att bibehålla samma kroppsvikt än rätter som är koloniserade med en normal tarmflora [12]. Denna experimentella situation kan förstås inte direkt överföras på människa, men den antyder att prebiotika sannolikt bidrar till ett inte helt obehagligt energitillskott.

## Kostfibers/prebiotikas energivärde – nya direktiv

Kostfiber/prebiotika betraktas allmänt som energiinnerta, dvs energiinnehållet är 0 kcal/gram, även av livsmedelsproducenterna [13, 14]. I Förenta nationernas direktiv (Codex alimentaris) har dock beslutats att kostfiber ska äsättas ett kaloriinnehåll på 2 kcal/gram och polyoler 2,4 kcal/gram [15]. I Sverige har detta nya synsätt implementerats under hösten 2009, och det kan bli en grannlaga pedagogisk uppgift för Livsmedelsverket att informera om detta nya betraktelsesätt av energivärdet i kostfibrer. I själva verket ligger sannolikt energiinnehållet betydligt högre. Exakt hur mycket energi som prebiotika tillför beror på alltför många exogena och endogena faktorer för att kunna bedömas individuellt.

En fråga som inte belysts är om ett rikligt intag av fruktooligosackarider (FOS), som finns i exempelvis lök och jordärtskockor, innebär ökad bakteriell spjälkning till fruktos. Absorption av denna monosackarid med eventuella negativa metabola effekter har diskuterats livligt [16].

Vi efterlyser studier för kartläggning av prevalensen iatrogen, prebiotikautlöst IBS och bättre utvärdering av hur mycket energiinnehåll det egentligen finns i prebiotika. Möjligheten att bli fet av prebiotika gör att dessa i själva verket snarast bör betraktas som energimässiga trojanska hästar.

■ *Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Inga uppgivna.*

### REFERENSER

1. Asp NG. Nygammal konflikt om definition av kostfiber. *Nordisk Nutrition*. 2008;2:24-5.
2. Ravich W, Bayless T, Thomas M. Fructose: incomplete intestinal absorption in humans. *Gastroenterology*. 1983;84:26-9.
3. Hyams JS. Sorbitol intolerance: unappreciated cause of functional gastrointestinal complaints. *Gastroenterology*. 1983;84:30-3.
4. Wilson M. Role of the indigenous microbiota in maintaining human health. In: Wilson M, editor. *Microbial inhabitants of humans. Their ecology and role in health and disease*. Cambridge: Cambridge University Press; 2005. p. 375-94.
5. Macfarlane GT, Cumming JH. The colonic flora, fermentation, and large bowel digestive function. In: Phillips SF, Pemberton JH, Shorter RG, editors. *The large intestine. Physiology, pathophysiology and disease*. New York: Raven Press; 1991. p. 51-92.
6. Ersryd A, Posserud I, Abrahamsson H, Simrén M. Subtyping the irritable bowel syndrome by predominant bowel habit: Rome II versus Rome III. *Aliment Pharmacol Ther*. 2007;26(6):953-61.
7. Simrén M. Irritable bowel syndrome (IBS). In: Nyhlin H, editor. *Medicinska mag- och tarmsjukdomar*. Lund: Studentlitteratur; 2008. p. 299-316.
8. Posserud I, Syrous A, Lindström L, Tack J, Abrahamsson H, Simrén M. Altered rectal perception in irritable bowel syndrome is associated with symptom severity. *Gastroenterology*. 2007;133:1113-23.
9. Gibson PR, Shephard SJ. Personal view: food for thought – western lifestyle and susceptibility to Crohn's disease. *The FODMAP hypothesis*. *Aliment Pharmacol Ther*. 2005;21:1399-1409.
10. Livsmedelsverkets rekommendationer om fett, kolhydrater och proteiner. [http://www.slv.se/templates/SLV\\_Page.aspx?id=13941&epslanguage=SV](http://www.slv.se/templates/SLV_Page.aspx?id=13941&epslanguage=SV)
11. Benno P, Ernberg I, Marcus C, Midtvedt T, Möllby R, Norin E, et al. *Magen. Bakterier, buller och brak*. Stockholm: Karolinska University Press; 2008. p. 89-96.
12. Wostmann BS, Larkin C, Moriarty A, Bruckner-Kardoss E. Dietary intake, energy metabolism, and excretory losses of adult male germfree Wistar rats. *Lab Anim Sci*. 1983;33:46-50.
13. Just nu Pågen. <http://www.pagen.se/>
14. Välkommen till AXA och AXA Sports Club! <http://www.axa.se/sv/Naringslara/Om-kost/kostfiber>
15. Europeiska unionens officiella tidning. [http://www.slv.se/upload/dokument/nyheter/2009/Direktiv\\_2008\\_100\\_EG.pdf](http://www.slv.se/upload/dokument/nyheter/2009/Direktiv_2008_100_EG.pdf)
16. Stanhope KL, Havel PJ. Endocrine and metabolic effects of consuming beverages sweetened with fructose, glucose, sucrose, or high-fructose corn syrup. *Am J Clin Nutr*. 2008;88:1733-7.
17. Hertzler SR, Kim Y, Khan R, Asp M, Savaiano D. Intestinal disaccharidase depletions. In: Shils M, Shike M, Ross AC, Caballero B, Cousins RJ, editors. *Modern nutrition in health and disease*. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2006. p. 1191.
18. Åman P. Baljväxter och oljväxter. I: Jonsson E, red. *Våra livsmedelsråvaror, produktion, sammansättning och egenskaper*. Uppsala: Sveriges Lantbruksuniversitet; 1993. p. 40-2.
19. Salomonsson AC. Spannmål. I: Jonsson E, red. *Våra livsmedelsråvaror, produktion, sammansättning och egenskaper*. Uppsala: Sveriges Lantbruksuniversitet; 1993. p. 11-31.